

W219b 8分割位相マスクコロナグラフを用いた角度差分撮像モードの検討

押山 史佳、村上 尚史、馬場 直志 (北海道大学)、田村 元秀 (国立天文台)

太陽系外惑星を直接撮像するためには、明るい恒星からの光を強力に除去することのできる高コントラスト撮像装置が必要になる。特に、地球型惑星検出のためには、可視・近赤外域において惑星光と恒星光の 10^{10} もの強度比を克服しなければならないとされている。

高コントラスト撮像装置の一つに、8分割位相マスク (Eight-Octant Phase-Mask, 8OPM) コロナグラフが提案されている (村上他、2008年春季年会 V21a)。8OPM コロナグラフとは、恒星像を8つの領域に分割し、それぞれの光波に $0, \pi$ の位相差を交互に与えるマスクによって、観測面で恒星光を除去する装置である。しかしながら、大気揺らぎのないスペース観測においても、光学素子による光波面の乱れなどに起因する恒星の残留スペckルノイズが発生してしまい、目標コントラストに到達することは極めて難しい。

このスペckルノイズを軽減するため、我々は角度差分撮像法 (Angular Differential Imaging, ADI) に着目した。ADIとは、望遠鏡の視野を回転させながら撮影した複数の画像から、スペckルノイズを除去し惑星像のみを抽出する手法である。8OPMの特性上、マスクを8つの領域に分割している境界上では惑星像の強度は大幅に減少し、逆に境界間の各領域では透過率が非常に高くなる。このような惑星の位置に応じた強度変調を利用することにより、ADIモードのさらなるコントラスト向上が期待される。

我々は、惑星系モデルとして He-Ne レーザーを使用し、8OPM コロナグラフと ADI を組み合わせた実証実験を行った。本講演では、実証実験の初期成果について報告する。